

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-334135

(43)Date of publication of application : 20.11.1992

(51)Int.Cl.

H04B 10/08

G02B 6/00

(21)Application number : 03-104093

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.05.1991

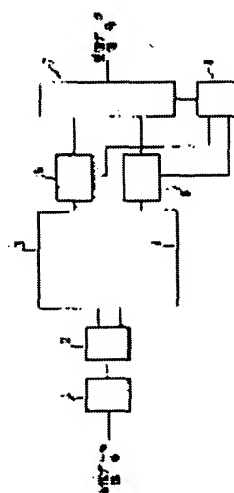
(72)Inventor : KONO TOSHIBUMI

## (54) OPTICAL FIBER PROTECTION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the system giving high reliability against a broken optical fiber in the optical fiber communication system.

**CONSTITUTION:** An optical signal of an optical transmitter 1 is divided into two routes by an optical directional coupler 2, and when an optical fiber is faulty, a changeover controller 8 receiving the signals at a 1st optical receiver 5 and a 2nd optical receiver 6 controls a signal changeover switch so as to allow a signal changeover switch to input the output of an optical receiver receiving an optical signal from a normal route.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平4-334135

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 9/00	K	8426-5K		
G 0 2 B 6/00		9017-2K	G 0 2 B 6/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-104093

(22) 出願日 平成3年(1991)5月9日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 河野 俊文

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

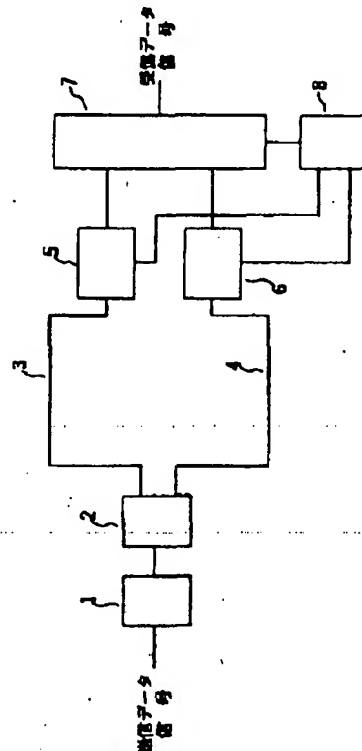
(74) 代理人 井理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバプロテクション方式

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバ通信システムにおいて、光ファイバ切断に対し高い信頼性を与えるシステムを提供することを目的とする。

【構成】 光送信器1の光信号を光方向性カプラ2により2つのルートに分け各々第1の光受信器5と第2の光受信器6で受信する切替制御器8は、光ファイバが障害を受けたとき、正常なルートからの光信号を受信している光受信器の出力を信号切替スイッチが入力するように、信号切替スイッチを制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信データを信号に対応する電気信号を光信号に変換する光送信器と、該光送信器に接続され、光信号を 2 方向に分岐して、第 1 および第 2 の出力とする光方向性カプラと、前記第 1 の出力を受ける第 1 の光ファイバと、該第 1 の光ファイバと接続され、第 1 信号を出力する第 1 の光受信器と、前記第 2 の出力を受ける第 2 の光ファイバと、該第 2 の光ファイバと接続され、第 2 信号を出力する第 2 の光受信器と、前記第 1 信号と前記第 2 信号のいずれか一方を選択して、受信データ信号として出力する信号切替手段と、前記第 1 および第 2 の光受信器と接続される切替制御手段とを有し、前記第 1 の光受信器は、前記第 1 の光ファイバが切断されたとき、第 1 の光入力断警報信号を出力し、前記第 2 の光受信器は、前記第 2 の光ファイバが切断されたとき、第 2 の光入力断警報信号を出力し、前記切替制御手段は、前記第 1 の光入力断警報信号を受けた場合には、前記第 2 の光受信器からの前記第 2 信号を選択するように、前記信号切替手段を制御し、前記第 2 の光入力断警報信号を受けた場合には、前記第 1 の光受信器からの前記第 1 信号を選択するように、前記信号切替手段を制御することを特徴とする光ファイバプロテクション方式。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ファイバプロテクション方式において、前記切替制御手段は、前記信号切替手段を制御した後に、前記第 1 または第 2 の光入力断警報信号が消滅した場合には、前記信号切替手段をそのまま固定することを特徴とする光ファイバプロテクション方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ通信システムのプロテクションに関し、特に光ファイバのプロテクションに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、光ファイバ通信システムのプロテクションとしては、N 個の現用回線に対し 1 個の予備回線を有する N : 1 プロテクションという方式が一般的である。この方式は、N 個の現用回線のうち 1 個の回線が障害となったとき、障害となった回線を運用から切離し、予備回線に切替るというものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この N : 1 プロテクションでは、光送受器を含む回線終端装置の障害に対して経済的で有効な手段である。

【0004】 しかし、伝送路である光ファイバの障害に対しては、う回ルートを有していないため、脆弱であるという欠点がある。

【0005】 また、現用回線 1 組に対し予備回線 1 組を有する 1 : 1 プロテクションにすれば、予備回線のルートを現用回線のルートと物理的に充分離すことにより、

光ファイバ切断にも強いシステムといえる。しかし、1 の回線に対し 2 組の回線終端装置を必要とし非常に高価なシステムといえる。

【0006】 そこで、本発明の技術的課題は、上記欠点に鑑み、光ファイバ切断に対し高い信頼性を与える光ファイバ通信におけるプロテクションシステムを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、送信データを信号に対応する電気信号を光信号に変換する光送信器と、該光送信器に接続され、光信号を 2 方向に分岐して、第 1 および第 2 の出力とする光方向性カプラと、前記第 1 の出力を受ける第 1 の光ファイバと、該第 1 の光ファイバと接続され、第 1 信号を出力する第 1 の光受信器と、前記第 2 の出力を受ける第 2 の光ファイバと、該第 2 の光ファイバと接続され、第 2 信号を出力する第 2 の光受信器と、前記第 1 信号と前記第 2 信号のいずれか一方を選択して、受信データ信号として出力する信号切替手段と、前記第 1 および第 2 の光受信器と接続される切替制御手段とを有し、前記第 1 の光受信器は、前記第 1 の光ファイバが切断されたとき、第 1 の光入力断警報信号を出力し、前記第 2 の光受信器は、前記第 2 の光ファイバが切断されたとき、第 2 の光入力断警報信号を出力し、前記切替制御手段は、前記第 1 の光入力断警報信号を受けた場合には、前記第 2 の光受信器からの前記第 2 信号を選択するように、前記信号切替手段を制御し、前記第 2 の光入力断警報信号を受けた場合には、前記第 1 の光受信器からの前記第 1 信号を選択するように、前記信号切替手段を制御することを特徴とする光ファイバプロテクション方式が得られる。

【0008】 また、本発明によれば、前記光ファイバプロテクション方式において、前記切替制御手段は、前記信号切替手段を制御した後に、前記第 1 または第 2 の光入力断警報信号が消滅した場合には、前記信号切替手段をそのまま固定することを特徴とする光ファイバプロテクション方式が得られる。

【0009】 すなわち、本発明は、電気信号を光信号に変換する光送信器 1 と、光送信器 1 の光出力を 2 方向に分岐する光方向性カプラ 2 と、光方向性カプラ 2 の第 1 の出力に接続する第 1 の光ファイバ 3 と、第 1 の光ファイバ 3 に接続する第 1 の光受信器 5 と、光方向性カプラ 2 の第 2 の出力に接続する第 2 の光ファイバ 4 と、第 2 の光ファイバ 4 に接続する第 2 の光受信器 6 と、第 1 の光受信器 5 からの第 1 信号と第 2 の光受信器 6 からの第 2 信号のいずれか一方を選択する信号切替スイッチ 7 と、第 1 の光受信器 5 および第 2 の光受信器 6 内で検出される光入力断警報により信号切替スイッチ 7 を制御する信号切替制御器 8 とを備えている。

## 【0010】

【実施例】 次に本発明の実施例について図面を参照して

説明する。

【0011】図1は本発明の実施例を表わすブロック図である。

【0012】光送信器1に入力された電気信号は、光信号に変換され光方向性カプラ2により、第1の光ファイバ3と第2の光ファイバ4に分岐される。第1の光ファイバ3と第2の光ファイバ4は互いに異なるルートを通じて各々第1の光受信器及び第2の光受信器で電気信号に変換される。第1の光ファイバ3を通るルートを現用系と仮定すると、第1第2の光ファイバが正常なときは、切替制御器8により、信号切替スイッチ7は、第1の光受信器5の出力を選択する。

【0013】もし、第1の光ファイバ3が切断されたとき、第1の光受信器5から光入力断警報が発出し、これを受けた切替制御器8は、第2の光受信器6側に切替わるように信号切替スイッチ7を制御する。

【0014】このように、光ファイバに障害がおきたとき正常なルートに切替えて通信サービスを続けることができる。

【0015】次に切替制御器8の動作について図2、図3を参照して説明する。

【0016】図2は、切替制御器8の実施例、図3はその真理値表である。

【0017】切替制御器8の入力 $x_1$ は、第1の光受信器5からの光入力断警報であり、 $x_1$ 、 $x_2$ は、第2の光受信器6からの光入力断警報である。そして、 $x_1$ 、 $x_2$ は、各々正常時は“1”警報時“0”とする。 $Q$ は、切替制御器8の出力である。

【0018】ここで、第1の光受信器5によって光信号を受信するルートをルート1、第2の光受信器6によって光信号を受信するルートをルート2とする。切替スイッチ7は、 $Q=1$ のときルート2を選択するものとする。また初期値は $Q=1$ とし、ルート1が選ばれているものとする。

【0019】切替制御器8は、ROMおよびNANDゲート1、2によるフリップフロップで構成され各々の真理値表を図3-(1)および図3-(2)に示す。

【0020】今、ルート1、ルート2ともに正常であるならば $x_1=x_2=1$ である。このとき $Q$ =状態保持となるが、初期値として $Q=1$ が出力される。従ってル

ート1が選択されている。

【0021】次にルート1が障害になった場合を考える。このとき、 $x_1=0$ 、 $x_2=1$ となり、図3-(3)より、 $Q=0$ となる。従って切替スイッチ7により、ルート1からルート2に切替わり、通信が復旧する。

【0022】さらに、ルート2も障害となった場合を考える。このとき、 $x_1=0$ 、 $x_2=0$ となり、 $Q$ =状態保持となって、切替は行なわれない。すなわち切替スイッチは、ルート2に切替ったままである。

【0023】また前述のルート1が障害の状態からルート1が復旧した場合を考える。このとき、 $x_1=x_2=1$ となり、 $Q$ =状態保持となる。すなわち切替スイッチは、ルート2に切替ったままである。この場合ルート1ルート2ともに正常にもどったわけであるがわざわざルート1に切り戻す必要はないわけである。

【0024】以上述べたようにROMとフリップフロップの組み合わせにより、障害発生時、及び障害復旧時の切替動作回数を最小にできるという利点がある。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ファイバルートを2箇所有することにより光ファイバ切断に対し、信頼性の高いシステムを提供することができるという効果を有する。

【0026】また切替制御器としてROMとフリップフロップを組み合わせることにより、切戻しの動作回数を最小におさえることができるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図である。

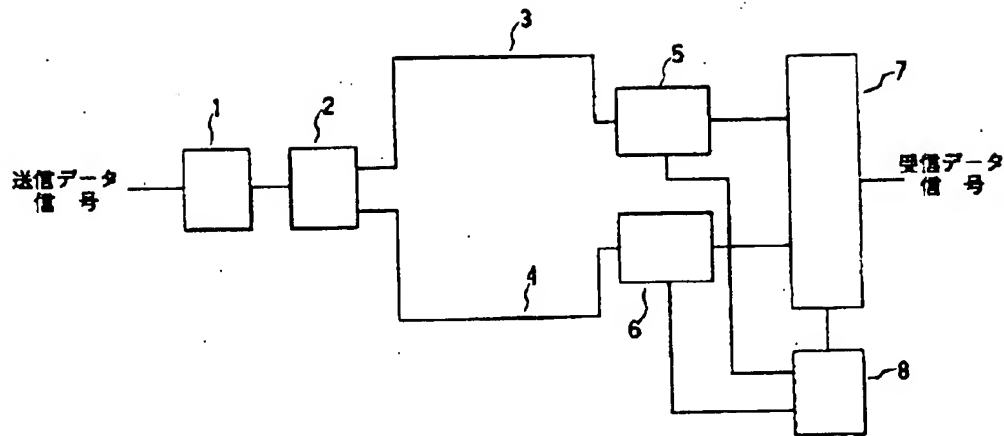
【図2】切替制御器の実施例の詳細図。

【図3】その真理値表である。

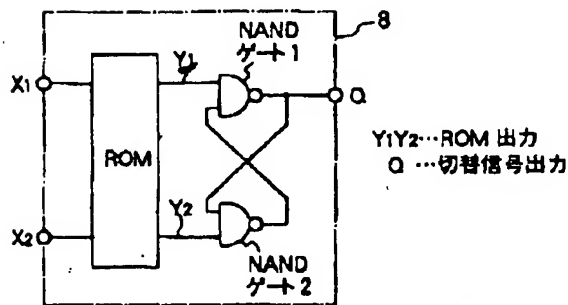
【符号の説明】

- 1 光送信器
- 2 光方向性カプラ
- 3 第1の光ファイバ
- 4 第2の光ファイバ
- 5 第1の光受信器
- 6 第2の光受信器
- 7 信号切替スイッチ
- 8 切替制御器

【図 1】



【図 2】



$X_1$ ...第 1 の光受信器 5 からの光入力断警報  
 "0" 警報時  
 "1" 正常時  
 $X_2$ ...第 2 の光受信器 6 からの光入力断警報  
 "0" 警報時  
 "1" 正常時

【図 3】

入 力		出 力	
$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

(1) &lt;ROM の真理値表&gt;

入 力		出 力
$X_1$	$X_2$	Q
0	1	0
1	0	1
1	1	*

\*...状態保持

(2) <NAND ゲート 1, 2 による  
フロップフロップの真理値表>

入 力		出 力
$X_1$	$X_2$	Q
0	0	*
0	1	0
1	0	1
1	1	*

(3) 切替制御器の真理値表

\* 状態保持  
 $Q=1$  ルート 1 を選択  
 $Q=0$  ルート 2 を選択